

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月   4 日  
Date of Application:

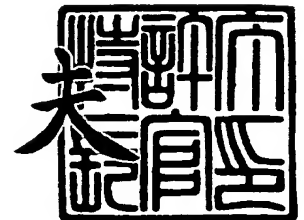
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 2 3 5 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 2 3 5 1 ]

出   願   人            ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   2 月   6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0390236904

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/262

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 清水 英之

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、

上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とする特殊効果装置。

【請求項 2】 上記アドレス信号生成手段は、上記任意の大きさの半径をradius、上記折り返して出力する画像信号の上記任意の大きさの半径radiusに対する縮小率をfixscale、上記折り返し図形の形状を規定する関数を $F(\theta)$ とすると、

折り返された画像を出力させる領域での、極座標における読み出しアドレス信号 $(R, \Theta)$ を(2-3)式、

【数 1】

$$\begin{aligned} R &= f_1((r - radius) \times f_2(\theta)) \\ \Theta &= \theta \end{aligned} \quad (2-3)$$

によって生成し、

折り返さないで画像を出力させる領域での、上記極座標における読み出しアドレス信号 $(R, \Theta)$ を(2-4)式

## 【数 2】

$$\begin{aligned} R &= f_3(r) \\ \Theta &= \theta \end{aligned} \quad (2-4)$$

によって生成し、

上記極座標における読み出しアドレス信号 (R,  $\Theta$ ) を (2-8) 式、

## 【数 3】

$$\begin{aligned} X0 &= R \cos \Theta \\ Y0 &= R \sin \Theta \end{aligned} \quad (2-8)$$

によって、直交座標系に変換して、読み出しアドレス信号 (X0, Y0) を生成し、

さらに (2-9) 式、

## 【数 4】

$$\begin{aligned} X &= X0 + cx \\ Y &= Y0 + cy \end{aligned} \quad (2-9)$$

によって、上記画像信号の直交座標系における上記破断点の位置が (cx, cy) である場合の読み出しアドレス信号 (X, Y) を生成すること

を特徴とする請求項 1 記載の特殊効果装置。

ただし、関数  $F(\theta)$  は、(1-2) 式を満たす (1-1) 式で表され、

## 【数 5】

$$F(\theta) = F'(t) = \begin{cases} 4(y_p - y_q)(t - 0.5)^2 + y_q & (0.0 \leq t < 0.5) \\ 4(y_r - y_q)(t - 0.5)^2 + y_q & (0.5 \leq t < 1.0) \end{cases} \quad (1-1)$$

ただし

$t = \theta \times lPickle \pmod{2\pi}$  とする。

## 【数 6】

$$\begin{aligned} y_p, y_r &= (16.0 + (\text{fix AmpMax} + \text{fix Random} \times \text{Rnd}) \times 4.0) / 16.0 \\ y_q &= (4.5 + (\text{fix AmpMin} + \text{fix Random} \times \text{Rnd}) \times 1.75) / 16.0 \end{aligned} \quad (1-2)$$

ただし、Rnd : [0.0, 1.0] の乱数とする。

$$0.5 \leq y_p, y_r \leq 2.0$$

$$1.0/16.0 \leq y_q \leq 0.5$$

(2-3) 式は、(2-5)、(2-6) 式を満たし、

(2-4) 式は、(2-7) 式を満たすものとする。

## 【数 7】

$$f_1(r) = \begin{cases} \text{radius} - r \times \text{fixScale} & (0 \leq r < \text{radius}) \\ \text{max} & (\text{radius} \leq r) \end{cases} \quad (2-5)$$

$$f_2(\theta) = F(\theta) \quad (2-6)$$

$$f_3(r) = \begin{cases} \text{max} & (0 \leq r < \text{radius}) \\ r & (\text{radius} \leq r) \end{cases} \quad (2-7)$$

$$\text{radius} = \text{fixRadius} \times \text{画像高さ}$$

また、(2-5)、(2-7) 式中の max は、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号以外の信号を読み出す、読み出しアドレスが生成されたことを示す。

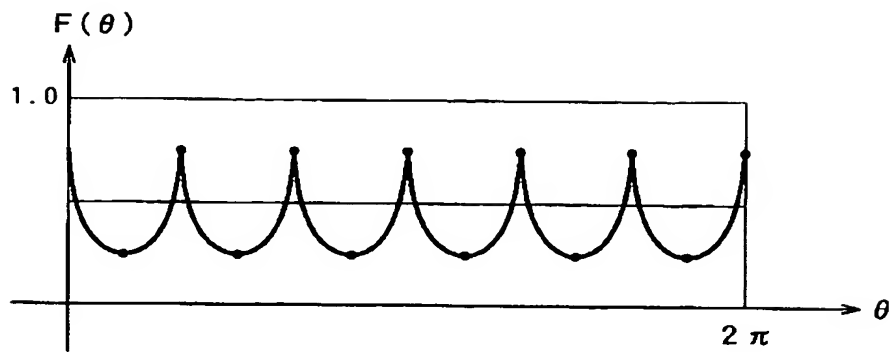
【請求項 3】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、

上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

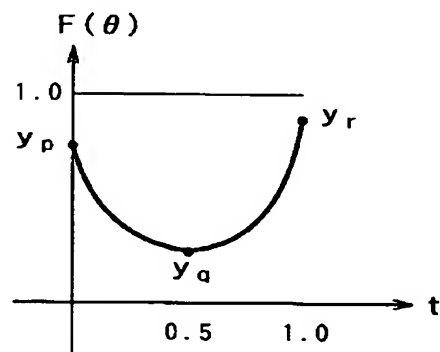
を特徴とするアドレス信号生成装置。

【請求項 4】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成

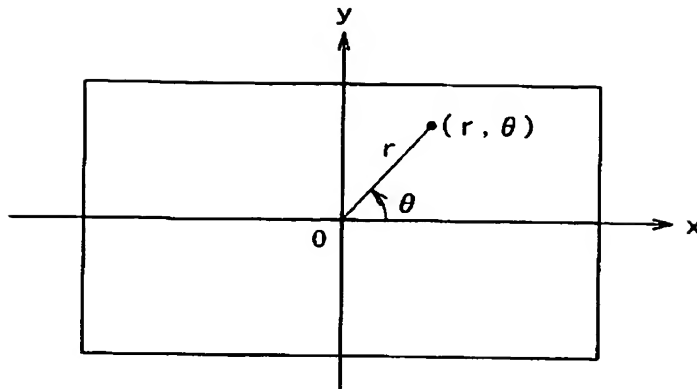
【図 6】



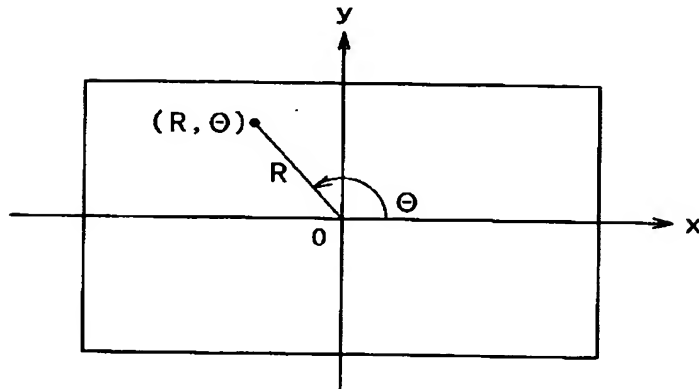
【図 7】



【図 8】

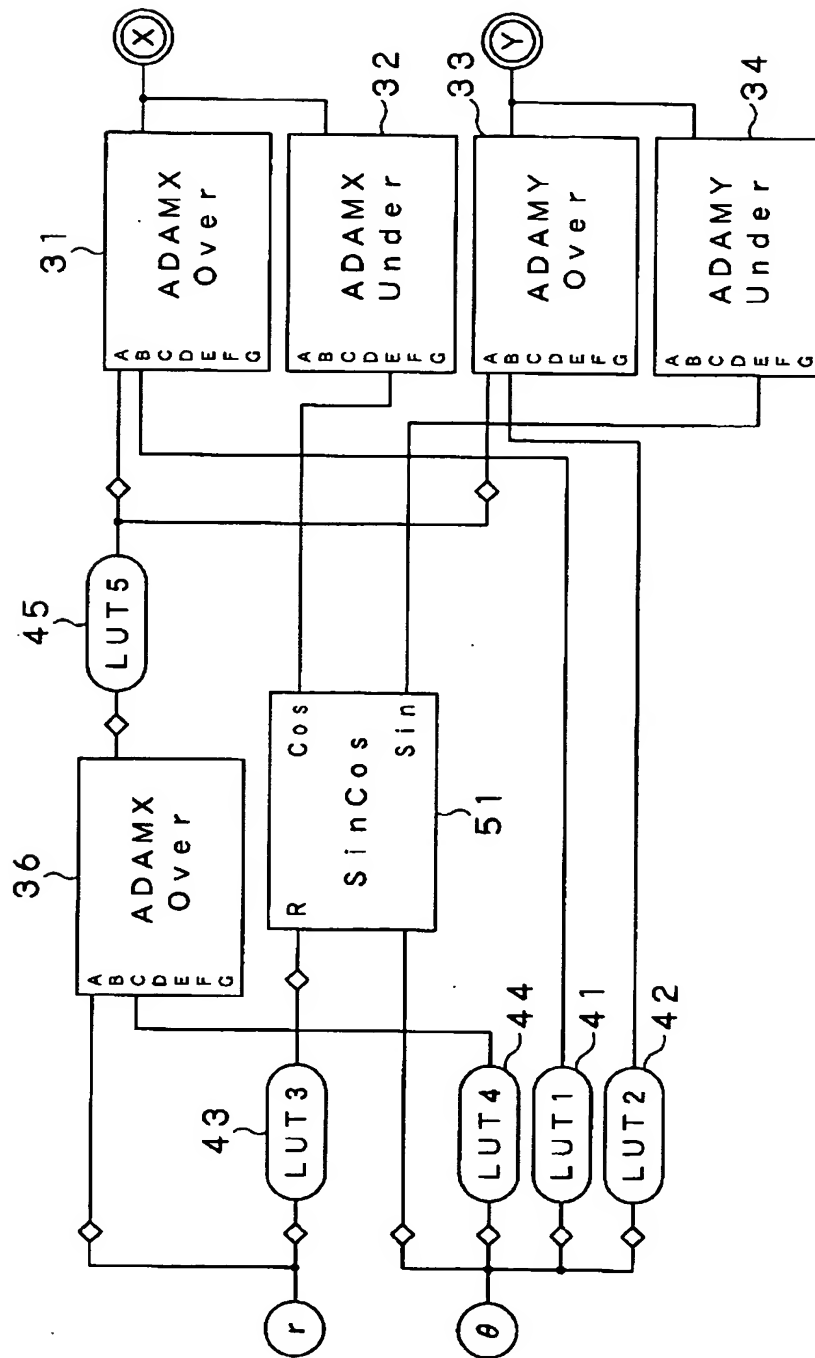


【図 9】





【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リードアドレスコントロール方式にて、全く新しい画像特殊効果を実現する。

【解決手段】 フレームバッファ 2 に記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、フレームバッファ 2 に記憶された画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段 3 を備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 2 3 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社

ide側の画像の裏面の色を設定するパラメータである。

### 【0031】

fixCenterX、fixCenterYは特殊効果を実行する中心を設定するパラメータである。fixRotateは、座標軸の回転量を設定するパラメータである。座標軸を回転させると、ギザギザ形状の凹凸の位置が回転することになる。

### 【0032】

次に、銃痕効果において、弾丸が貫通した際に形成されるギザギザ形状の凹凸について説明をする。この、凹凸部分は、(1-1)式に示す関数 $F(\theta)$ によって決定することができる。

### 【0033】

【数8】

$$F(\theta) = F'(t) = \begin{cases} 4(y_p - y_q)(t - 0.5)^2 + y_q & (0.0 \leq t < 0.5) \\ 4(y_r - y_q)(t - 0.5)^2 + y_q & (0.5 \leq t < 1.0) \end{cases} \quad (1-1)$$

ただし

$t = \theta \times \text{HPlickle} \pmod{2\pi}$ とする。

### 【0034】

図6に、関数 $F(\theta)$ の軌跡を示す。

### 【0035】

(1-1)式に用いられている、 $y_p$ 、 $y_r$ 、 $y_q$ は、図7に示すように関数 $F(\theta)$ が形成するギザギザ形状の凹凸の頂点、及び底になっている。図7に示した、頂点 $y_p$ 、 $y_r$ 、底 $y_q$ は、(1-2)式に示すように乱数によって求められるため、極座標上の $r$ 方向の様々な位置に配置されることになる。

### 【0036】

## 【数 9】

$$\begin{aligned} y_p, y_r &= (16.0 + (\text{fix AmpMax} + \text{fix Random} \times \text{Rnd}) \times 4.0) / 16.0 \\ y_q &= (4.5 + (\text{fix AmpMin} + \text{fix Random} \times \text{Rnd}) \times 1.75) / 16.0 \end{aligned} \quad (1-2)$$

ただし、Rnd : [0.0, 1.0] の乱数とする。

$$0.5 \leq y_p, y_r \leq 2.0$$

$$1.0/16.0 \leq y_q \leq 0.5$$

## 【0 0 3 7】

これにより、毎回異なる頂点、及び底を持つ、関数  $F(\theta)$  を使用して、銃痕効果を実施することができる。

## 【0 0 3 8】

リードアドレスジェネレータ 3 に、シーケンシャルなリードアドレス (x, y) が指定されると、フレームバッファ 2 から読み出される画像データのアドレス (X, Y) は、以下に示す工程を経て変換され求められる。

## 【0 0 3 9】

まず、フレームバッファ 2 に格納されている画像の座標系を (2-1) 式を用いて、(cx, cy) を中心とする直交座標系に変換し、リードアドレス (x, y) をアドレス (x0, y0) とする。

## 【0 0 4 0】

## 【数 1 0】

$$\begin{aligned} x0 &= x - cx \\ y0 &= y - cy \end{aligned} \quad (2-1)$$

## 【0 0 4 1】

続いて、(2-2) 式を用いて、直交座標系を極座標系に変換する。

## 【0 0 4 2】

【数 1 1】

$$r = \sqrt{x0^2 + y0^2}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{y0}{x0}\right) \quad (2-2)$$

【0 0 4 3】

これにより、アドレス (x 0, y 0) は、図 8 に示すようにアドレス (r,  $\theta$ ) に変換される。

【0 0 4 4】

続いて、(2-3)、(2-4) 式を用いて、図 9 に示すように、アドレス (r,  $\theta$ ) をアドレス (R,  $\Theta$ ) に変換する。(2-3) 式は、OverSideの画像のアドレスを示し、(2-4) 式は、UnderSideの画像のアドレスを示している。

【0 0 4 5】

【数 1 2】

$$R = f_1((r - radius) \times f_2(\theta))$$

$$\Theta = \theta \quad (2-3)$$

【0 0 4 6】

【数 1 3】

$$R = f_3(r)$$

$$\Theta = \theta \quad (2-4)$$

【0 0 4 7】

なお、(2-3) 式中の関数  $f_1(r)$ 、 $f_2(\theta)$  は、それぞれ (2-5)、(2-6) 式で示される。また、(2-4) 式中の関数  $f_3(r)$  は、(2-7) 式に示される。

【0 0 4 8】

## 【数 1 4】

$$f_1(r) = \begin{cases} radius - r \times fixScale & (0 \leq r < radius) \\ max & (radius \leq r) \end{cases} \quad (2-5)$$

$$f_2(\theta) = F(\theta) \quad (2-6)$$

$$f_3(r) = \begin{cases} max & (0 \leq r < radius) \\ r & (radius \leq r) \end{cases} \quad (2-7)$$

$$radius = fixRadius \times \text{画像高さ}$$

## 【0 0 4 9】

(2-6) 式は、(1-1) で示した関数  $F(\theta)$  である。また、(2-5)、(2-7) 式中の  $max$  は、アドレス (X, Y) で指定できる画像以外のアドレスを指定していることを表している。例えば、 $max$  が、フレームバッファ 2 に記憶された青色の画像が記憶されたアドレスを指定しているとする、上記画像をキー信号として他の画像を、上記  $max$  となった領域に容易に合成させることができる。銃痕効果においては、半径  $radius$  内の領域が  $max$  となっている。

## 【0 0 5 0】

続いて、得られたアドレス (R,  $\Theta$ ) を極座標系から (2-8) を用いて、直交座標系のアドレス (X0, Y0) へと変換する。

## 【0 0 5 1】

## 【数 1 5】

$$\begin{aligned} X0 &= R \cos \Theta \\ Y0 &= R \sin \Theta \end{aligned} \quad (2-8)$$

## 【0 0 5 2】

さらに、アドレス (X0, Y0) は、直交座標系において、原点を中心に変換した結果得られたアドレスであるため、(2-9) 式を用いて、中心点 (cx, cy) を中心に変換したアドレス (X, Y) を求める。

## 【0 0 5 3】

## 【数 16】

$$\begin{aligned} X &= X0 + cx \\ Y &= Y0 + cy \end{aligned} \quad (2-9)$$

## 【0054】

このように、リードアドレスジェネレータ 3 は、リードアドレス (x, y) から、フレームバッファ 2 に格納されている画像データのアドレス (X, Y) へと変換する。

## 【0055】

次に、図 10 を用いて、銃痕効果を実行する場合のリードアドレスジェネレータ 3 のハードウェア構成について説明をする。

## 【0056】

リードアドレスジェネレータ 3 は、加算・乗算器、極座標→直交座標変換器などのモジュールを備えており、このモジュールの組み合わせにより、上述した演算を実行することになる。

## 【0057】

銃痕効果を実行する場合には、図 10 に示すように、リードアドレスジェネレータ 3 の LUT (Look Up Table) 41, 42, 43, 44, 45 と、ADAM X (Over) 31 と、ADAM X (Under) 32 と、ADAMY (Over) 33 と、ADAMY (Under) 34 と、ADAM (Ch2) 36 と、座標変換器 51 とが用いられる。

## 【0058】

LUT 41, 42, 43, 44, 45 は、図中にダイヤモンドで示したクロスポイントで指定されたアドレスによって参照される RAM (Random Access Memory) テーブルであり、このデータは、図示しない CPU (Central Processing Unit) によって設定される。LUT 41, 42, 43, 44, 45 には、図示しない CPU によってそれぞれ、 $\cos \theta$ 、 $\sin \theta$ 、(2-7) 式に示す関数  $f_3(r)$ 、(2-6) 式に示す関数  $f_2(\theta)$ 、(2-5) 式に示す関数  $f_1(r)$  が設定されている。



## 【0059】

ADAMX (Over) 31、ADAMX (Under) 32、ADAMY (Over) 33、ADAMY (Under) 34、ADAM (Ch2) 36は、A、B、C、D、E、F、Gという端子を備えており、この端子から入力された値に対して、 $(A+B) \times (C+D) + E + F + G$ という演算を施すことで加算・乗算を実行する。A～Gの端子には、定数、又は、図中にダイヤモンドで示したクロスポイントを指定することができる。

## 【0060】

座標変換器51は、極座標系から直交座標系へと変換する座標変換器である。

## 【0061】

次に、上述した構成のリードアドレスジェネレータ3によって、リードアドレス(x, y)からアドレス(X, Y)へ変換される動作について説明をする。なお、リードアドレス(x, y)は、前処理として(2-1)、(2-2)式に示す計算が行列計算によって実行されており、リードアドレスジェネレータ3には、極座標に変換されたアドレス(r,  $\theta$ )が入力されるものとする。

## 【0062】

ADAM (Ch2) 36は、アドレスrと、LUT44からの出力とによって、 $(r - \text{radius}) \times f_2(\theta)$ を実行する。この値はLUT45によって、 $f_1(r)$ に入力され、(2-3)式が実行されOverSideのアドレスRが算出される。LUT45で算出されたアドレスRは、クロスポイントを通過してADAMX (Over) 31及びADAMY (Over) 33に供給される。

## 【0063】

ADAMX (Over) 31は、アドレスRと、LUT41から供給される $\cos \theta$ とから(2-8)式を実行し、アドレスX0を算出する。さらに $c_x$ を加算することで、(2-9)式を実行し、OverSideのアドレスXを算出する。

## 【0064】

ADAMY (Over) 33は、アドレスRと、LUT42から供給される $\sin \theta$ とから(2-8)式を実行し、アドレスY0を算出する。さらに $c_y$ を加算することで(2-9)式を実行し、OverSideのアドレスYを算出する。

## 【0065】

座標変換器51は、LUT43からの出力である(2-4)式の $R = f_3(r)$ と、(2-4)式より $\theta = \Theta$ であることから、(2-8)を実行して座標変換し、アドレス $(X0, Y0) = (R \cos \Theta, R \sin \Theta)$ を算出する。

$R \cos \Theta$ は、ADAMX (Under) 32に供給され、 $R \sin \Theta$ をADAMY (Under) 34に供給される。

## 【0066】

ADAMX (Under) 32は、 $R \cos \Theta$ に $cx$ を加算することで、(2-9)を実行し、UnderSideのアドレス $X$ を算出する。

## 【0067】

ADAMY (Under) 34は、 $R \sin \Theta$ に $cy$ を加算することで、(2-9)を実行し、UnderSideのアドレス $Y$ を算出する。

## 【0068】

なお、算出されたOverSideのアドレス $(X, Y)$ と、UnderSideのアドレス $(X, Y)$ とが重なる領域においては、OverSideのアドレス $(X, Y)$ を出力するようにする。

## 【0069】

このように、画像特殊効果装置1は、リードアドレスジェネレータ3を構成するハードウェアを適切に組み合わせて用いることで、リードアドレスジェネレータ3に入力されるリードアドレス $(x, y)$ を、フレームバッファ2に格納された画像に銃痕効果が施された画像として出力させるように読み出すためのアドレス $(X, Y)$ に変換することができる。

## 【0070】

## 【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明は、読み出しアドレス信号生成手段によって、フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、フレームバッファに記憶された画像信号の読み出しアドレス信号を生成することで

全く新しい画像特殊効果を実施することを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態として示す画像特殊効果装置の構成について説明するための図である。

【図 2】

同画像特殊効果装置で採用するリードアドレスコントロール方式について説明するための具体例を示した図である。

【図 3】

同画像特殊効果装置によって、銃痕効果を施した画像の一例を示した図である。

【図 4】

銃痕効果について説明するための図である。

【図 5】

銃痕効果の実行する際にリードアドレスジェネレータ 3 に供給されるパラメータを示した図である。

【図 6】

関数  $F(\theta)$  の軌跡を示した図である。

【図 7】

関数  $F(\theta)$  に使用される頂点について説明するための図である。

【図 8】

アドレス  $(x_0, y_0)$  が、極座標変換された様子を示した図である。

【図 9】

アドレス  $(r, \theta)$  が、アドレス  $(R, \Theta)$  に変換された様子を示した図である。

【図 10】

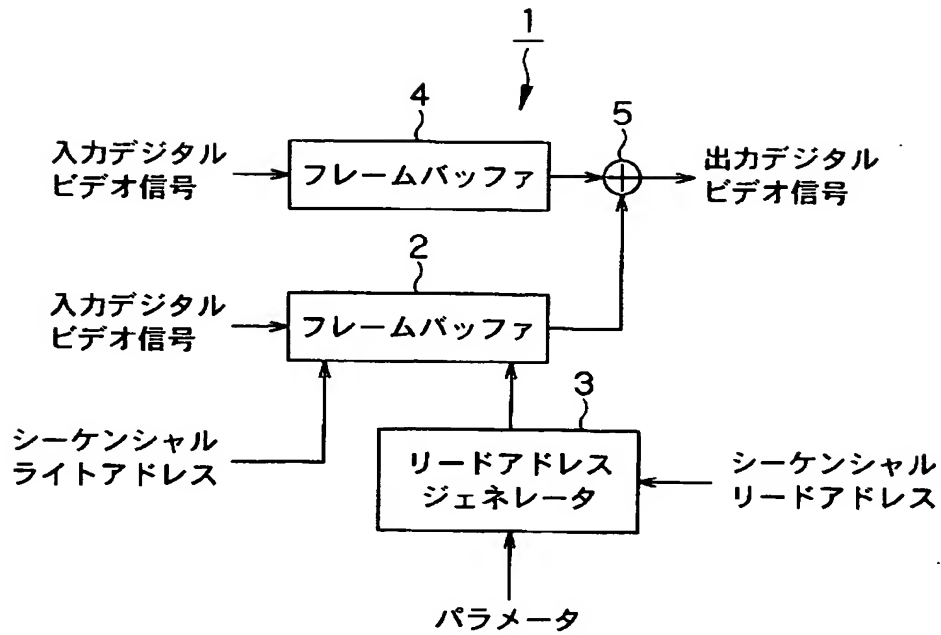
リードアドレスジェネレータのハードウェア構成について説明するための図である。

【符号の説明】

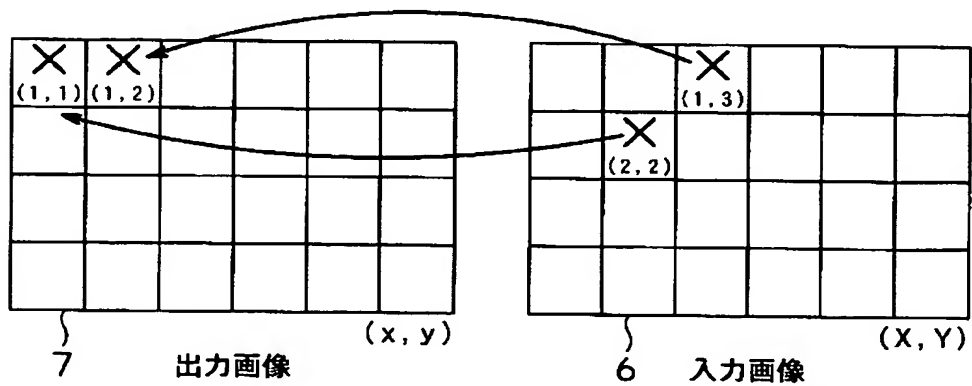
1 画像特殊効果装置、2 フレームバッファ、3 リードアドレスジェネレータ、4 フレームバッファ、5 画像合成部

【書類名】 図面

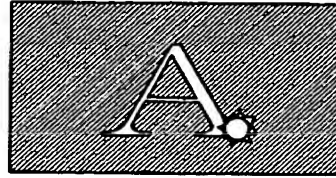
【図 1】



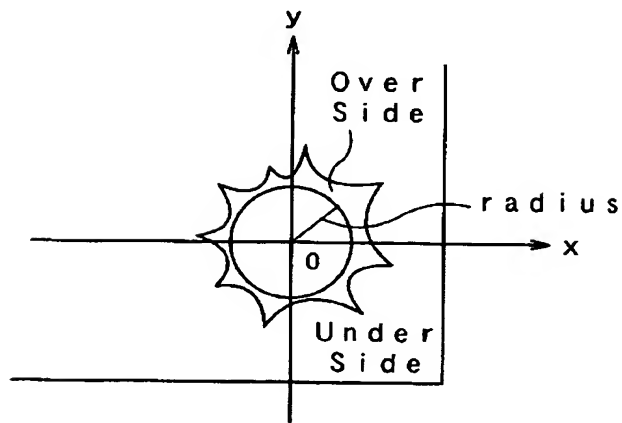
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

パラメータ名	意味	範囲	デフォルト
fixRadius	半径	0.0 to 1.0	0.2
lPickle	とげの数	4 to 64	16
fixAmpMax	凸側の振幅	-1.0 to 1.0	0.0
fixAmpMin	凹側の振幅	-1.0 to 1.0	0.1
fixRandom	乱数	0.0 to 1.0	0.0
fixScale	縮小率	0.0 to 1.0	0.0
fixMatteRatio	透過率	0.0 to 1.0	0.0
vMatteColor[4]	裏面の色	R/G/B0 to 255	all 128
fixCenterX	中心	-1.0 to 1.0	0.0
fixCenterY	中心	-1.0 to 1.0	0.0
fixRotate	回転量	-720.0 to 720.0	0.0

するアドレス信号生成方法において、

上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えること

を特徴とするアドレス信号生成方法。

【請求項 5】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、

上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像特殊効果に関するものであり、詳しくは、リードアドレスコントロール方式を用いた画像特殊効果を実行する特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

フレームメモリに格納した画像信号に対して、読み出し時のアドレスを変換して読み出すことで、画像特殊効果を施すリードアドレスコントロール方式が考案、実施されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10-145672 号公報

【0004】

**【発明が解決しようとする課題】**

上述したリードアドレスコントロール方式においては、画像の拡大、縮小、回転、移動などといった、極めて単純な画像特殊効果についてのみ考案、実施されている。

**【0005】**

そこで、本発明は、上述したようなリードアドレスコントロール方式を用いた、全く新しい画像特殊効果を実行する特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラムを提供することを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上述の目的を達成するために、本発明に係る特殊効果装置は、アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

**【0007】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成装置は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

**【0008】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成方法は、フレー



ムバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成プログラムは、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、上記フレームバッファに記憶された画像の任意の位置について、任意の大きさの半径を有する円で定義される領域内の画像を、当該円の中心を破断点として位相幾何学的に上記円の円周を境界とする折り返し図形が得られるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させる。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラムの実施の形態を図面を参照にして詳細に説明する。

#### 【0011】

図1を用いて、本発明の実施の形態として示す画像特殊効果装置の構成について説明をする。画像特殊効果装置1は、デジタル化されたビデオ信号を入力し、所定の画像特殊効果が得られるように出力する装置である。画像特殊効果装置1では、入力されたデジタルビデオ信号に画像特殊効果を施すための方式として、リードアドレスコントロール方式が採用されている。リードアドレスコントロール方式は、画像フレームを形成している画素データを読み出す際のアドレスを変えることで様々な画像特殊効果を施すことができる。なお、以下の説明においては、画像特殊効果を単に特殊効果と呼ぶことにする。

**【0012】**

図1に示すように画像特殊効果装置1は、フレームバッファ2と、リードアドレスジェネレータ3と、フレームバッファ4と、画像合成部5とを備えている。

**【0013】**

フレームバッファ2は、入力されるデジタルビデオ信号をフレーム単位で一時的に格納するバッファメモリである。フレームバッファ2は、メモリ容量に応じて、数フレーム分の画像データを格納することができる。フレームバッファ2に入力されるデジタルビデオ信号は、2次元空間であるフレーム上の位置を示すシーケンシャルなライトアドレス(X, Y)が与えられ、フレームバッファ2に格納される。つまり、フレームバッファ2に入力されたデジタルビデオ信号は、フレームバッファ2のメモリ領域内のアドレス(X, Y)に画像データとして格納されることになる。

**【0014】**

なお、ライトアドレス(X, Y)と、アドレス(X, Y)は、同じものである。つまり、ライトアドレス(X, Y)は、デジタルビデオ信号をフレームバッファ2に書き込む際のアドレスであり、フレームバッファ2に書き込まれた後においては、アドレス(X, Y)としている。以下の説明においては、フレームバッファ2に既にフレーム単位の画像データが格納されているものとし、画像データが格納されているアドレスは、アドレス(X, Y)とする。

**【0015】**

また、フレームバッファ2に格納される画像データは、後述する特殊効果を実行するのに有効となる領域の画像データを抽出するクロップ処理がなされているものとする。

**【0016】**

リードアドレスジェネレータ3は、当該画像特殊効果装置1で採用されているリードアドレスコントロール方式に基づいて、フレームバッファ2に格納された画像データを読み出す際のリードアドレスを特殊効果の種別に応じて算出する。リードアドレスジェネレータ3は、算出したリードアドレスを用いて、フレームバッファ2に格納された画像データを読み出すことで、特殊効果を施した画像を

出力させる。

#### 【0017】

具体的には、リードアドレスジェネレータ 3 は、フレームバッファ 2 から画像データを読み出す際のシーケンシャルなリードアドレス (x, y) を特殊効果の種別に応じて異なるパラメータを用いた演算により、フレームバッファ 2 に格納された画像データのアドレス (X, Y) に変換する。さらに、リードアドレスジェネレータ 3 は、フレームバッファ 2 に格納されている画像データを、シーケンシャルなリードアドレス (x, y) から変換された、アドレス (X, Y) で指定して順次出力させることで、特殊効果を施した画像を出力させることができる。

#### 【0018】

例えば、図 2 に示すような、画像フレーム 6 と、画像フレーム 7 と考える。画像フレーム 6 は、フレームバッファ 2 に、格納されている画像データである。また、画像フレーム 7 は、フレームバッファ 2 から特殊効果を与えるように読み出した画像データである。つまり、フレームバッファ 2 に格納された画像フレーム 6 を、リードアドレスジェネレータ 3 によって指定されるアドレス (X, Y) で読み出すことで、特殊効果を施された画像フレーム 7 が出力される。

#### 【0019】

画像フレーム 6、画像フレーム 7 が、それぞれ  $4 \times 6$  のマトリクスの画像データから構成されているとすると、画像フレーム 7 は、(1, 1) 成分、(1, 2) 成分・ . . . というように順次、水平走査方向にリードアドレス (x, y) が指定されることになる。リードアドレスジェネレータ 3 は、このリードアドレス (x, y) の指定に応じて、特殊効果の種別に応じて異なるパラメータを用い、バッファフレーム 2 に格納された画像フレーム 6 のアドレス (X, Y) を決定し、読み出していく。

#### 【0020】

図 2 においては、特殊効果を施した画像フレーム 7 を形成するために、リードアドレスジェネレータ 3 によって、リードアドレス (1, 1) が指定されると、フレームバッファ 2 に格納されている画像フレームのアドレス (2, 2) に格納されている画像データが読み出され、リードアドレス (1, 2) が指定されると

、画像フレームの（1，3）に格納されている画像データが読み出される。

#### 【0021】

このようにして、フレームバッファ2に格納されている画像フレーム6は、特殊効果が施された画像フレーム7として出力されることになる。

#### 【0022】

上述したように、画像特殊効果装置1は、フレームバッファ2と格納された画像データをリードアドレスジェネレータ3によって指定されるアドレス（X，Y）で読み出すことで特殊効果を施した画像を出力させることができる。

#### 【0023】

リードアドレスジェネレータ3における詳細な動作については、後で特殊効果について具体的に説明する際に行うものとする。

#### 【0024】

また、画像特殊効果装置1は、フレームバッファ4と、画像合成部5とを備えている。フレームバッファ4は、フレームバッファ2と同じように画像データをフレーム単位で一時的に格納するバッファである。フレームバッファ4に格納された画像データは、特殊効果を施されない画像として出力され、画像合成部5にて、フレームバッファ2からの出力画像と合成されることになる。

#### 【0025】

このように、フレームバッファ4と、画像合成部5とを備えることで、例えば、特殊効果を施したフレームバッファ2からの出力画像が画面上から消えると、フレームバッファ4から出力される画像が背景に現れるといった出力も可能となる。シーンの切り替わりを特殊効果にて強調させたい場合などに有効な手法が実現できる。

#### 【0026】

続いて、画像特殊効果装置1において実行される特殊効果について具体的に説明をする。

#### 【0027】

画像特殊効果装置1で実行可能な特殊効果には、銃痕効果がある。以下に、銃痕効果について説明をする。

## 【0028】

銃痕効果は、図3に示すように、画像の任意の位置に弾丸が貫通したかのような穴が開けられた画像を生成する特殊効果である。弾丸が貫通すると、弾丸の直径とほぼ同一の穴が空き、弾丸の当たった箇所は、穴の中心を破断点として破れたことによってギザギザの形状をしたささくれができるというイメージが一般的である。したがって、本発明の実施の形態として示す銃痕効果においても、このイメージが表現されている。

## 【0029】

例えば、図4に、直交座標軸上に銃痕効果を実行した画像の様子を示す。銃痕効果を実行すると、弾丸が貫通したような表現をするため、ギザギザの形状で、めくれたような箇所が形成される。めくれられた箇所を、OverSideと呼び、めくれない箇所をUnderSideと呼ぶ。弾丸が貫通した箇所は、中心を破断点とし、radius (fixRadius×画像の高さH) を半径とする円形となっている。後で詳細に説明するが、銃痕効果を実行するには、極座標が用いられる。

## 【0030】

続いて、図5を用いて、リードアドレスジェネレータ3に供給され、銃痕効果で使用されるパラメータについて説明をする。fixRadiusは、弾丸が貫通する穴(円)の半径の割合を決定するパラメータである。円の半径の最大値、つまりfixRadius=1のときの半径は画像の高さHとなる。IPlickleは、OverSide領域を形成するギザギザのとげの数を設定するパラメータである。fixAmpMaxは、とげの凸側の振幅を円の半径に対する比で設定するパラメータである。つまり、fixAmpMax=1であれば、凸側の振幅は、半径radiusと同じ大きさである。fixAmpMinは、とげの凹側の振幅を円の半径に対する比で設定するパラメータである。つまり、fixAmpMin=1であれば凹側の振幅は、半径radiusと同じ大きさである。fixRandomは、後述する、関数 $F(\theta)$ を生成する際に用いる乱数を発生するパラメータである。fixScaleは、縮小率を決定するパラメータである、縮小率=0であれば、弾丸が貫通する円の中心の画像が凸部に表示され、縮小率=1であれば、円の円周の画像が凸部に表示されることになる。fixMatteRatioは、OverSideの画像がどれだけ透過するかを設定するパラメータであり、vMatteColorは、OverS